Tome vingt-et-unième N° 7 15 Juillet 1930

BULLETIN

DE LA

Société d'Histoire Naturelle

de l'Afrique du Nord

SÉANCE DU 5 JUILLET 1930

à l'Amphithéâtre B de la Faculté des Sciences

Présidence de M. le Dr Bourlier, président.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Présentations. — M. P. Rotrou, 3, rue R. Poincaré, Taza-Ville-neuve, Maroc, présenté par MM. Cros et P. de Peyerimhoff.

M. R. G Werner, phytopathologiste à l'Institut scientifique chérifien, 67, rue de la Marne, Rabat (Maroc), présenté par MM. Maire et Emberger.

Communications

M. L. Seurat signale la présence dans les vasques supralittorales de l'îlot Sandja, à plus de deux mètres au-dessus du niveau moyen de la mer, du *Pomatoceros triqueter* L. Cette Serpule vit également dans les flaques à Entéromorphes du même îlot. Son habitat normal est l'horizon inférieur de l'étage intercotidal, immédiatement au-dessous du niveau moyen; elle est égarée dans les vasques supralittorales, sa présence en ce point s'expliquant par ce fait que des larves ont été apportées par les lames et ont pu continuer leur évolution en cette station élevée.

M. le Dr Maire, en son nom et au nom du Dr P. Font-Quer, donne quelques détails sur les explorations botaniques qu'ils viennent de faire dans les montagnes de la péninsule tingitane. Le mont Khessana (1700 m) au S W de Bab Taza, qui n'avait pas encore été exploré, et qui se rattache à la chaîne siliceuse des Djebala, est couvert depuis l'altitude de 1300 m jusqu'au sommet par le *Quercetum tozae*. On y trouve vers le sommet le *Quercus humilis*, qui s'hybride avec le *Q. tozae*. Dans les ravins humides vivent *Alnus glutinosa, Ilex Aquifolium* et *Prunus lusitanica.*

Par contre, le Mont Krâa (ou Lechkhab) au N E de Bab Taza, qui se rattache à la chaîne des Ghomara, est calcaire. Son sommet, qui a 2156 m d'altitude, est la plus haute crête calcaire de l'Atlas rifain. La montagne, couverte jusque vers 1600 m par le Quercetum Ilicis, porte ensuite de 1600 à 2000 m environ une forêt d'*Abies pinsapo* ssp. *marocana,* dont un pied a 5 m,46 de tour à hauteur d'homme et environ 25 m de hauteur. Vers le sommet de cette forêt le *Cedrus libanotica* ssp. *atlantica* devient dominant; le sommet de la montagne, de 2000 à 2156 m est dénudé, mais cette dénudation provient de la destruction d'une cédraie primitive, comme en témoigne la présence d'un Cèdre mort à 10 m au-dessous du sommet. Sur le versant N E, au pied d'escarpements, la neige persiste jusqu'en juillet. On trouve en abondance, dans les escarpements, *Rhamnus pumila,* nouveau pour l'Atlas rifain, *Crepis albida, Pterocephalus depressus* var. *rifanus,* un *Saxifraga* probablement inédit, etc. Un peu plus bas, vers 2000 m, vit le *Juniperus communis* var. *hemisphaerica,* nouveau pour l'Atlas rifain; on trouve aussi un *Onosma* du groupe *echioides,* et une race du *Vicia glauca,* plantes également nouvelles pour l'Atlas rifain.

L'exploration de la montagne de Gorgues dans les Beni-Hosmar a permis d'identifier une Ombellifère restée mystérieuse, le *Danaa gigantea* Pau, décrite de cette localité. Celle-ci n'est autre chose que la forme spontanée du *Petroselinum hortense,* fréquente dans les montagnes nord-africaines.

L'exploration du Mont Zemzem au N de Tetuan a amené la découverte du *Serratula Alcalae* Coss., plante d'Andalousie nouvelle pour l'Afrique; celle du Mont aux Singes près de Ceuta la découverte de nouvelles localités d'*Erica ciliaris,* d'*Hemicrambe fruticulosa,* d'*Erinus alpinus,* de *Leucanthemum hosmariense,* etc. Sur le versant S E du mont Fahies, contrefort du Mont aux Singes, on trouve encore, vers 500 m. d'alt., l'Alfa (*Stipa tenacissima*), alors que sur son versant N W, dans une gorge séparant le mont Fahies du mont Moussa, on trouve, à la même altitude, le *Taxus baccata.*

Le Bayoud, maladie du Dattier

par Ch. KILLIAN et R. MAIRE

Les Dattiers du Sud-Est marocain et de quelques oasis algériennes sont, depuis de nombreuses années déjà, décimés par une maladie grave, que les indigènes nomment « Bayoudh » ou « Bayoud », nom qui évoque le blanchissement des palmes, premier symptôme extérieur de la maladie.

Les ravages du Bayoud ont depuis longtemps attiré l'attention de l'administration marocaine, grâce surtout aux rapports du Colonel PARIEL, commandant militaire puis contrôleur civil de Figuig. Aussi a-t-elle fait étudier cette maladie par divers spécialistes. En 1919 FOEX et VAYSSIÈRE ont indiqué les symptômes du Bayoud et ont reconnu qu'il ne pouvait être attribué à aucun parasite animal. En 1921 BÉGUET et SERGENT, de l'Institut Pasteur d'Alger, ont repris l'étude de la maladie et isolé des tissus malades un Champignon qu'ils ont considéré comme le facteur étiologique du Bayoud. Puis BEY-ROZET, envoyé à Figuig par la Direction de l'Agriculture du Maroc, y a essayé, malheureusement sans succès, divers traitements empiriques.

De plus en plus émue des ravages du Bayoud, la Direction de l'Agriculture du Maroc a envoyé en avril 1927 une mission dans les oasis du Sud-Est marocain pour étudier à nouveau la maladie et rechercher les mesures à prendre pour lutter contre elle.

Cette mission comprenait, outre les deux auteurs de ce travail, MM. P. RÉGNIER, Inspecteur de l'Agriculture à Rabat, L. EMBERGER, botaniste de l'Institut Scientifique Chérifien. Elle était accompagnée par M. SWINGLE, fonctionnaire du Bureau de l'Industrie des Plantes au Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis, spécialiste de la culture du Dattier en Amérique. Elle a d'autre part, bénéficié de la collaboration de la mission entomologique (MM. VAYSSIÈRE et G. DE LÉPINAY) qui l'a constamment accompagnée.

Les résultats de cette mission ont été résumés dans un rapport présenté par l'un de nous (M.) à la Direction de l'Agriculture du Maroc en 1927. C'est sur ce rapport qu'est basé le présent travail, qui a, en outre, bénéficié d'un nouveau voyage fait par l'un de nous (K) en compagnie de MM. FAWCETT, Professeur à l'Université de Californie, et CHABROLIN, Professeur à l'Ecole coloniale d'Agriculture de Tunis en février 1930.

Nous nous faisons un devoir d'adresser ici un témoignage de reconnaissance à M. le Colonel PARIEL, qui a mis à notre disposition sa précieuse expérience personnelle et tout le dossier qu'il a constitué dans les Archives du Contrôle civil de Figuig.

Extension actuelle du Bayoud

Le Bayoud sévit depuis de longues années dans les oasis du Drâa, au dire des indigènes; il est très fréquent dans celles du Tafilalet, dans celles de l'Oued Ziz (Erfoud, Ksar-es-Souk, etc.), dans celles de Bou-Denib et de Figuig. Il existe peut-être dans celle de Colomb-Béchar, mais sans y avoir causé jusqu'ici de dégâts sérieux. En dehors de cette aire sud-marocaine, il existe une autre aire, algérienne celle-ci, dans les oasis du Touat, où le Bayoud sévit particulièrement dans les oasis de Bouda (depuis 1877) et de Fatis. Ce Bayoud du Touat n'a toutefois pas été étudié avec la même précision que celui du Sud-Marocain, et nous ne pouvons pas considérer son identité avec ce dernier comme certaine, mais seulement comme très probable.

Les symptômes du Bayoud

La première manifestation de la maladie est le blanchissement d'une feuille; les feuilles voisines blanchissent à leur tour, puis peu à peu ce blanchissement s'étend de proche en proche à toutes les feuilles, l'arbre dépérit et meurt.

Le blanchissement des feuilles débute toujours d'un seul côté et se propage de proche en proche.

A côté de ces symptômes externes il en est d'autres internes, que l'on ne peut observer qu'en disséquant l'arbre. Peu après le début du blanchissement du limbe foliaire on constate le rougissement puis le brunissement d'une partie des faisceaux libéro-ligneux du rachis et du pétiole. Ceux de la tige sont également rougis dans la région avoisinant l'insertion de la feuille malade, sur une grande hauteur; de plus on observe des taches jaunes dans les tissus entre les faisceaux. Ces lésions restent longtemps unilatérales, puis s'étendent peu à peu à tout le tronc et aux racines. En même temps la saveur des tissus jeunes du bourgeon terminal devient amère, alors qu'elle est douce dans les palmiers sains.

L'étude microscopique des parties rougies ou brunies montre que de nombreuses cellules s'y remplissent de tanins oxydés; il permet aussi de constater assez souvent la présence d'un mycélium dans les faisceaux libéro-ligneux rougis. Ce mycélium a été découvert par l'un de nous (M.) en 1921, sur les spécimens rapportés de Figuig par BÉGUET et SERGENT. L'ensemencement aseptique de fragments de tissus contenant ce mycélium donne des cultures d'un Champignon, toujours le même, sur lequel nous reviendrons plus loin.

Le plus souvent les cas de Bayoud se produisent autour d'un cas primitif; la maladie gagne de proche en proche, mais souvent irrégulièrement, les arbres voisins. Dans un cas on a pu observer qu'elle s'est propagée le long d'une séguia suivant la direction du courant d'eau. Bien entendu on observe aussi des arbres malades entièrement isolés.

Le Bayoud à Figuig

Une première tournée faite dans la partie la plus contaminée de l'oasis de Figuig, sur le Djorf, le 23 avril, nous avait laissé l'impression que l'hypothèse, émise par le Dr Pinoy, du Bayoud simple maladie physiologique, était justifiée. Le Dr Pinoy attribuait la maladie à une asphyxie des racines provenant de l'imperméabilisation des sortes de cuvettes, taillées dans le tuf calcaire, où sont plantés les Dattiers, par le colmatage des irrigations. Cette hypothèse avait pour elle l'expérience des indigènes, qui suppriment l'irrigation aux Dattiers présentant les premiers symptômes du Bayoud, et arrivent parfois ainsi à sauver des arbres atteints (1). Ceux des Dattiers traités par M. Bey-Rozet, qui ont survécu, ont subi également la restriction de l'arrosage.

Mais une étude plus approfondie nous a montré que, dans bien des cas, il est impossible d'expliquer le dépérissement des Dattiers atteints de Bayoud par une simple asphyxie des racines.

Par exemple un jeune Dattier mâle, provenant d'un semis fait dans le jardin du Contrôle civil, était nettement atteint du Bayoud. Or ce Dattier, installé dans une bonne terre meuble rapportée, d'une profondeur de 2 mètres, parfaitement drainée, avait ses racines saines.

Il est possible que les indigènes de Figuig aient confondu avec le véritable Bayoud des cas de dépérissement dus à l'asphyxie des racines, ce qui expliquerait les quelques succès obtenus par eux en traitant les arbres malades par la restriction de l'arrosage et la suppression des feuilles, mais la majorité des cas ne peut être rapportée à une cause aussi simple.

Nous avons donc observé attentivement tous les Dattiers atteints de Bayoud qu'on a pu nous montrer, nous avons fait arracher et disséquer plusieurs Dattiers à différents stades de la maladie, et nous avons interrogé soigneusement les indigènes les plus compétents.

Les observations que nous avons faites confirment en tout point, en ce qui concerne les symptômes de la maladie, celles qui ont été faites

---

(1) Les indigènes déclarent que les Dattiers sauvages, non irrigués, ne présentent aucun cas de Bayoud, c'est sans doute cette constatation qui leur a inspiré la restriction de l'arrosage.

antérieurement et publiées par MM. VAYSSIÈRE et FOEX, puis par MM. BÉGUET et SERGENT (1).

La question la plus importante à résoudre est actuellement celle de l'étiologie de la maladie, de son origine et des moyens de lutter contre elle. Nous traiterons de ces questions à la fin de ce travail.

La gravité de la maladie à Figuig est indéniable; si dans l'ensemble de l'oasis la diminution du nombre des Dattiers paraît, au premier coup d'œil, insignifiante, certaines parties, très attaquées, ont vu se produire de véritables hécatombes de Dattiers. Pour ne citer qu'un exemple, Abdesselam ou Hassoun, propriétaire de jardins sur le Djorf, a perdu 135 arbres sur 200, en 30 ans environ. Cette mortalité considérable décourage les indigènes, d'autant plus qu'ils ont constaté l'attaque presque constante par le Bayoud des arbres replantés dans les terrains dénudés par la maladie. D'autre part la maladie apparaît peu à peu dans des parties qui étaient restées indemnes; c'est ainsi que le jardin du Contrôle civil, qui n'avait jamais présenté de cas de Bayoud, a été contaminé vers 1926, à la suite, nous a dit M. le Lt-Colonel PARIEL, de l'apport de terre provenant d'un jardin où sévissait le Bayoud.

Nous avons observé la maladie sur les variétés suivantes de Dattier: khalt, aâssian, et sur des mâles indéterminés. Les indigènes nous ont déclaré avoir observé des cas de Bayoud sur toutes les variétés cultivées par eux, sauf sur la variété dite taâbdount.

Le Bayoud à Colomb-Béchar

La palmeraie de Colomb-Béchar, si terriblement ravagée par le *Parlatoria Blanchardi*, est heureusement indemne de Bayoud dans presque toute son étendue. Une petite tache de Bayoud y a cependant été signalée par BALACHOWSKY dans la palmeraie d'Ouargla. Les Dattiers attaqués sont des Dattiers stériles croissant dans le lit de l'oued au-dessus d'un barrage construit en 1912. Plus de 100 palmiers auraient succombé là depuis 4 ans environ. Nous avons visité cet endroit, et nous ne sommes pas convaincus qu'il s'agisse là de véritable Bayoud. Sur ce point, l'hypothèse d'une asphyxie des racines pourrait présenter une certaine vraisemblance, si la nature du terrain autour du lit de l'oued amène une stagnation excessive des eaux au-dessus du barrage et un colmatage du sol par l'argile entraînée par l'oued.

---

(1) FOEX et VAYSSIÈRE. — Les maladies du Dattier au Maroc, *Journal d'Agriculture tropicale*, 19 (1919), n° 162, p. 336.

BÉGUET et SERGENT. — Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 172 (1921), p. 1624.

Le Bayoud à Bou-Denib

La palmeraie de Bou-Denib, beaucoup plus belle que celles de Figuig, beaucoup mieux arrosée et située sur un sol perméable où l'asphyxie des racines ne peut intervenir, est cependant fortement attaquée par le Bayoud. Nous avons observé de nombreux cas de cette maladie à divers stades d'évolution et nous avons fait arracher et disséquer un arbre de la variété dite feggous, chez lequel la maladie remontant déjà à deux ans, était en pleine évolution. Nous avons retrouvé à Bou-Denib exactement les symptômes de la maladie que nous avions observés à Figuig. Ici, comme à Figuig, la maladie peut évoluer rapidement (quelques semaines) ou au contraire très lentement (2 ans et plus). D'après M. Vayssière, les premiers symptômes du mal apparaîtraient le plus souvent au moment de la formation des fruits.

Le Bayoud existe dans la palmeraie de Bou-Denib, d'après les renseignements que nous avons recueillis, depuis 1908, et y aurait apparu pour la première fois chez les Ouled Ali. Toutes les variétés cultivées, à Bou-Denib sont attaquées; la variété bou-slihan, qui reste indemne au Tafilalet d'après les indigènes, aurait été elle-même attaquée en 1927, dans un cas. La palmeraie de Bou-Denib comprend à peu près 8.000 arbres; on y relève de 150 à 200 cas de Bayoud par an, soit 2 à 2,5 %. Certaines variétés sont particulièrement sensibles, par exemple les variétés medjhoul, hafs, feggous. Comme à Figuig, la répartition des cas de Bayoud est très inégale, et certains propriétaires perdent presque tous leurs Dattiers, tandis que d'autres n'ont que peu ou pas de pertes.

La maladie est donc, ici aussi, d'une incontestable gravité, elle décourage les indigènes. Ceux-ci, à Bou-Denib, ne font aucun essai de traitement.

Le Bayoud dans la vallée du Ziz

Nous avons étudié le Bayoud principalement dans la palmeraie d'Erfoud, où cette maladie sévit depuis une quarantaine d'années. Nous avons observé de nombreux arbres malades, et nous avons pu en faire arracher un; les symptômes sont, ici encore, identiques à ceux qui ont été décrits d'après les cas observés à Figuig. La maladie attaque, ici aussi, toutes les variétés, sauf la variété bou-slihan.

D'après les indigènes le Bayoud est également très répandu dans les oasis dissidentes du Tafilalet, où il attaque surtout les variétés medjhoul et feggous, et n'épargne que la variété bou-slihan.

Nous avons observé aussi de nombreux arbres atteints de Bayoud dans les palmeraies qui bordent le Ziz, d'Erfoud à Ksar-es Souk. Dans toute cette vallée du Ziz, les indigènes n'essaient aucun traitement des arbres attaqués par le Bayoud, mais ils y mettent le feu, de sorte que leurs troncs noircis se voient de loin au milieu des arbres sains.

Origine du Bayoud

Tous les indigènes que nous avons interrogés considèrent le Bayoud comme une maladie contagieuse; cette opinion est partagée par les Européens qui ont suivi cette maladie pendant plusieurs années, en particulier par M. le Lieutenant-Colonel PARIEL, et par MM. VAYSSIÈRE, SERGENT et BÉGUET; c'est également notre opinion.

Tous les indigènes sont d'accord pour affirmer que le Bayoud n'existe dans les palmeraies du Ziz, du Guir et de Figuig que depuis 40 ans au maximum (30 ans environ pour Figuig, 9 ans pour Bou-Denib, 40 ans pour la vallée du Ziz); ils sont aussi tous d'accord pour admettre que la maladie a été importée du Tafilalet à Bou-Denib et à Figuig. Les indigènes de la vallée du Ziz déclarent que la maladie leur est venue du Fezna (au Sud de Gheris), et qu'elle avait été importée des oasis du Drâa, où elle a sévi antérieurement pendant très longtemps. D'après eux, les palmeraies du Drâa seraient actuellement rénovées et indemnes de Bayoud. Il serait très important de vérifier cette affirmation; si elle était exacte, on serait fondé à admettre que beaucoup de Dattiers présentent une immunité plus ou moins accentuée vis-à-vis de la maladie, et que celle-ci s'est éteinte, au moins sous sa forme virulente, après avoir tué tous les arbres non résistants.

En somme, dans toute la région que nous avons parcourue, on s'accorde à admettre pour le Bayoud une origine occidentale. Les dattes du Tafilalet étaient, avant l'occupation française, apportées en quantité à Figuig dans des couffes fabriquées avec des feuilles vertes, il est très possible que ces couffes aient introduit la maladie à Figuig; des transports analogues sont sans doute la cause de son introduction à Bou-Denib.

Nous devons, toutefois, rappeler qu'il existe dans les oasis du Touat (Bouda et Fatis) un autre foyer de Bayoud, qui ne paraît pas avoir de relation avec le foyer occidental; le Bayoud est connu à Bouda depuis 1877; il y est connu sous le même nom que dans l'Ouest, et y produit les mêmes ravages; les symptômes extérieurs y sont les mêmes. Ce Bayoud du Touat n'a toutefois pas été étudié avec autant de précision que celui de Figuig, et nous ne pouvons affirmer qu'il s'agisse effectivement de la même maladie, bien que cela soit très probable.

Etiologie du Bayoud

L'étiologie du Bayoud est restée jusqu'ici assez obscure. Les études de VAYSSIÈRE ont montré qu'il n'était dû à l'action d'aucun parasite animal. SERGENT et BÉGUET ont obtenu d'une façon à peu près constante, en ensemençant aseptiquement des fragments de tissus malades sur des milieux nutritifs, un Champignon, dont nous avons pu constater directement la présence dans les faisceaux libéro-ligneux de

ces tissus. Ce Champignon est une forme conidienne d'Hypocréacée ; il ressemble beaucoup à celles du *Neocosmospora vasinfecta* E. F. Smith, mais il ne présente pas de conidies du type *Fusarium*.

Sergent et Béguet ont attribué à ce Champignon la maladie du Bayoud, qui aurait été ainsi une mycose vasculaire du Dattier, analogue à celle décrite, par E. F. Smith, chez le Cotonnier et diverses autres plantes. Nous avions pensé, comme eux, à cette époque que le Champignon devait être la cause de la maladie. Mais bien des points restaient obscurs. Il aurait fallu trouver sur le Dattier des organes reproducteurs du Champignon, déterminer la porte d'entrée de celui-ci et les conditions d'infection.

Or les expériences d'infection, faites tant à Alger sur de jeunes Dattiers de semis, qu'à Figuig sur les racines de Dattiers adultes, avec des cultures du Champignon, ont toutes donné des résultats négatifs. Nous n'avons pu jusqu'à présent trouver sur le Dattier aucun organe reproducteur du Champignon. D'autre part le rôle parasitaire du *Neocosmospora vasinfecta* a été contesté depuis Smith par divers auteurs, en particulier par Butler. On peut donc se demander si la présence du Champignon est bien la cause de la maladie, ou s'il n'en est qu'une conséquence. Dans ce dernier cas il s'agirait d'un saprophyte banal qui trouverait dans les tissus déjà modifiés par le Bayoud un milieu lui convenant, et ne convenant guère qu'à lui.

Au cours de notre mission nous avons étudié aussi soigneusement que possible ce problème. Nous avons ensemencé aseptiquement, à Figuig et à Bou-Denib, des fragments de tissus malades, choisis de préférence sur des arbres malades depuis peu, et dans les parties non encore ouvertes, par la destruction des tissus, aux infections banales extérieures. Nous avons pris soin également de fixer des fragments de tissus prélevés dans les mêmes conditions, et d'y rechercher les parasites possibles. On pouvait, en effet, penser à une maladie produite, comme celle des Cocotiers des Philippines, par un *Phytophthora* se développant dans les tissus et en disparaissant très rapidement après avoir ouvert la porte à des infections secondaires.

Les cultures ont été faites sur agar à l'extrait de malt à 6 % additionné ou non de fragments de carotte ou de rachis de *Phoenix dactylifera*, puis sur agar de pommes de terre seul ou additionné des mêmes supports solides que le précédent. Comme matériel d'ensemencement nous avons utilisé des fragments de tissu prélevé aseptiquement soit dans les parties présentant les symptômes du Bayoud, soit dans les parties environnantes encore vertes. Ces essais ont été répétés sur plusieurs palmiers encore peu malades. 4 % des tubes ont été contaminés par des Champignons saprophytes banaux, 60 % des autres sont restés stériles. Les autres tubes ont donné tous le même Champignon,

qui se présente sous forme d'un duvet cotonneux, blanc lorsqu'il est touffu, légèrement rosé dans les cultures moins vigoureuses. Ce Champignon sécrète un pigment qui donne à la gélose une teinte carnée. Lorsque le mycélium a dépassé la couche de gélose et s'étale sur les parois du tube il commence à fructifier, en produisant des masses pulvérulentes. L'examen microscopique révèle la présence sur le mycélium de conidies hyalines, généralement unicellulaires, légèrement incurvées et asymétriques, du type *Cylindrophora*. On y trouve, en outre, des chlamydospores terminales ou intercalaires, dont quelques-unes rappellent un peu le type *Mycogone*.

Ces chlamydospores ont une paroi relativement mince et rugueuse, se prolongeant parfois dans un pédicelle épaissi (fig. 1). Dans les cultures sur lame fixées et colorées, on peut constater qu'elles renferment, comme les conidies et les cellules végétatives, un assez gros noyau (fig. 2). Le mycélium, assez peu cloisonné dans les parties anciennes, donne par bourgeonnement de petites branches latérales, qui se transforment entièrement en conidies; celles-ci se multiplient en bourgeonnant elles-mêmes (fig. 3). Ces chlamydospores et ces conidies sont les seules formes de fructification que nous ayons pu obtenir dans nos cultures. Une seule fois, dans une culture de 7 mois sur gélose de SABOURAUD, nous avons observé le développement de corpuscules noirs légèrement saillants sur la surface du milieu. Des coupes faites dans ces corpuscules, après inclusion à la paraffine, montrent qu'ils sont formés d'un plectenchyme irrégulier, constitué à la périphérie par des cellules hyalines et étroites, au centre par des cellules larges et à parois brunes. Nous n'avons pu obtenir de périthèces jusqu'à présent, et nous ne pouvons même pas être sûrs que les corpuscules ci-dessus ne proviennent pas d'une infection accidentelle.

Ce Champignon, identique à celui qu'avaient isolé BÉGUET et SERGENT, a pu être isolé en 1927 à Figuig et à Bou-Denib, puis en 1930 à Beni-Ounif et de nouveau à Figuig, lors d'une récente visite de ces oasis avec les Professeurs CHABROLIN et FAWCETT. Sur un Palmier du Jardin du Contrôle civil, qui ne présentait que quelques feuilles malades, nous avons fait des prélèvements positifs dans les parties brunies d'un rachis foliaire à 30 et même 78 centimètres de la base; par contre les prélèvements effectués dans les parties vertes du rachis et dans le mésophylle des lanières du limbe ont été négatifs. Par contre, sur un rejet plus malade d'un Palmier voisin, ces dernières parties ont donné des cultures du Champignon; nous avons pu également isoler celui-ci au voisinage du point végétatif du même rejet, dans des îlots de tissu légèrement rosé, et de même dans les parties roses de tissus plus anciens. Nous avons retrouvé le Champignon dans les mêmes parties d'un autre Palmier de l'oasis de Figuig, puis tout près du point végétatif d'un Palmier récemment infecté dans l'oasis de Beni-Ounif. L'isolement le plus intéres-

sant a été fait sur un Palmier dont la feuille semblait à peine atteinte, mais dont la base engainante du pétiole présentait de petites saillies linéaires, constituées par des sclérotes rappelant ceux obtenus sur gélose de SABOURAUD. Enfin le Champignon a été obtenu régulièrement des parties rosées des tissus caulinaires anciens. Au contraire tous les prélèvements faits dans les racines d'une part, et dans les feuilles d'aspect sain voisines des palmes malades, d'autre part, sont restés négatifs. Notons cependant que de nombreux prélèvements, faits dans les parties où le Champignon devait se trouver d'après l'examen microscopique, sont restés stériles.

Le Champignon trouvé dans les Palmiers atteints de Bayoud n'a pu être identifié à aucune espèce décrite. En l'absence de fructifications parfaites il est impossible de le classer définitivement; il s'agit toutefois sans doute d'une Hypocréale. Nous devons donc actuellement le classer provisoirement dans les Deutéromycètes, en le rapportant au genre provisoire *Cylindrophora,* en raison de sa fructification conidienne. Nous le nommons *Cylindrophora albedinis.*

Cylindrophora albedinis Kill. et Maire, n. sp. ad interim — Mycelium in fasciculis vascularibus extensum, parce septatum, hyalinum, 1-1,5 μ diam., e cellulis 1-nucleatis constans; conidia in culturis evoluta, cylindracea utrinque rotundata l. basi adtenuata, hyalina, continua l. rarius 1-septata, cellulis 1-nucleatis, saepe gemmantia, 7-12 × 2-4 μ. Chlamydosporae terminales l. intercalares, hyalinae, subtenuiter tunicatae, plus minusve verrucosae, saepius unicellulares, rarius bicellulares, 9-17 × 8-12 μ, cellulis uninucleatis. Sclerotia brunnea interdum evoluta.

Hab. in truncis et foliis *Phoenicis dactyliferae* morbo « Bayoud » (albedine) affectae in oasibus Saharae occidentalis.

Nous avons pu observer à nouveau le mycélium de ce Champignon dans les faisceaux libéro-ligneux, où il circule entre les cellules et dans la lumière des vaisseaux. Toutefois des fragments de pétioles prélevés dans un cœur d'arbre malade, encore blancs et tendres, mais présentant déjà les stries rouillées caractéristiques du bayoud au niveau de certains de leurs faisceaux libéro-ligneux, ne nous ont montré aucun parasite dans leurs tissus. Nous y avons trouvé seulement les cellules nécrosées, bourrées de tanins oxydés que l'on trouve dans tous les tissus attaqués par le Bayoud. Ces lésions sans parasite visible peuvent s'expliquer par le transport à distance des toxines sécrétées par le Champignon, ou bien encore par un virus invisible, qui serait le premier agent du Bayoud et ouvrirait la porte au Champignon.

Nous avons, d'autre part, porté notre attention sur la porte d'entrée de l'agent infectieux. L'hypothèse d'une infection par les racines se présentait tout naturellement à l'esprit; elle cadrait avec les observations des indigènes, qui déclarent qu'un Dattier planté sur le sol où un autre Dattier est mort du Bayoud, contracte infailliblement la maladie; elle aurait, d'autre part, expliqué facilement l'invasion d'un Champignon du type du *Neocosmospora.* L'observation directe n'a pas confirmé cette

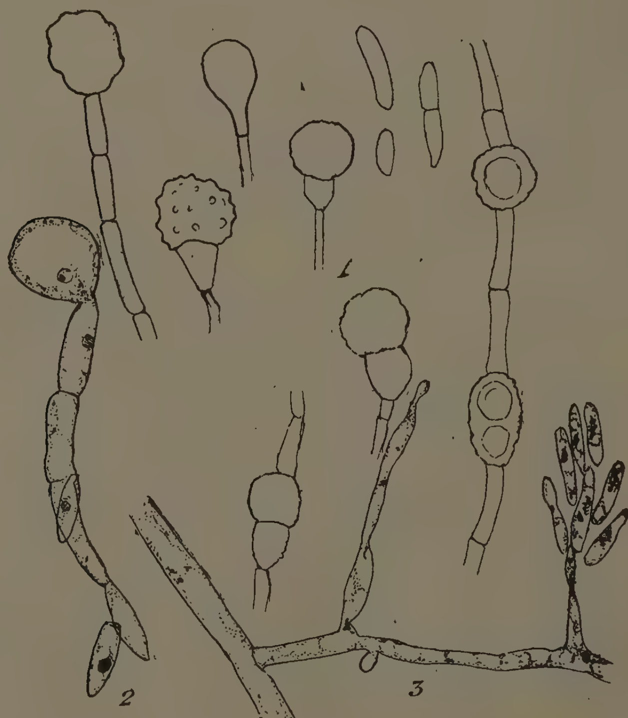


Fig. 1: Conidies et chlamydospores d'une culture sur gélose de 50 jours, G. 1000. Fig. 2: Mycélium et chlamydospore. Fig. 3: Mycélium et conidies, G. 1700. — Les fig. 2 et 3 ont été exécutées d'après une préparation fixée au liquide de Juel et colorée à l'hématoxyline ferrique, provenant d'une culture sur lame enduite de gélose de malt de 30 jours. La fig. 1 représente le Champignon examiné directement dans le choral.

hypothèse. Si certains Dattiers, à Bayoud déjà avancé, nous ont présenté des racines en majorité altérées, mais d'ailleurs sans Champignons dans leurs tissus, nous avons observé un cas tout à fait différent. Il s'agit du jeune Dattier du jardin du Contrôle civil; ce Dattier, nettement atteint de Bayoud depuis un mois seulement, présentait des racines absolument saines; les lésions du Bayoud ne s'observaient que dans le stipe, surtout vers le haut de celui-ci, et uniquement du côté exposé à l'Est, côté sur lequel les feuilles se desséchaient progressivement, alors qu'elles restaient vertes du côté opposé, où le stipe paraissait sain. Il est possible, dans ce cas, que la résistance des tissus à l'invasion de la maladie ait été diminuée par un coup de soleil agissant brusquement sur l'arbre un matin, après une gelée nocturne, cas qui s'est justement produit pendant l'hiver 1926-1927. L'étude de ce cas de Bayoud n'est pas en faveur de l'hypothèse de l'entrée de la maladie par les racines; il serait plutôt favorable à une autre hypothèse, celle de l'entrée par les plaies que font les indigènes en coupant les feuilles ou en leur enlevant leurs pinnules inférieures transformées en aiguillons, avec un couteau spécial, la « tamezbart » ou « mezbra ». Si la maladie était due à un virus invisible, son passage d'arbre à arbre s'expliquerait bien par une contamination due à l'emploi de la même « tamezbart » pour tailler les arbres malades et les arbres sains.

L'étiologie de la maladie reste donc encore obscure; elle le sera tant que des recherches, forcément longues, ne nous auront pas montré quel est l'agent de la maladie et dans quelles conditions il infecte le Dattier. Ces recherches devront comporter de nombreuses expériences d'infection avec des tissus vivants, des cultures, des filtrats, etc., et ne peuvent guère être effectuées que sur place.

Ajoutons, pour terminer ce chapitre, que des maladies paraissant analogues au Bayoud, ont été observées dans les plantations de Dattiers des Etats-Unis d'Amérique par M. Swingle et ses collaborateurs. A Los Angeles,, des Dattiers ont dépéri, et leurs tissus présentaient un Champignon, qui a été isolé, cultivé et déterminé par Mildbraed; il s'agit du *Penicillium roseum*. Ce Champignon, absolument différent du Champignon du Bayoud, n'est qu'un saprophyte banal, et il est fort douteux qu'il soit la cause du dépérissement observé. A Palm Springs, près d'Indio, des dépérissements subits ont été étudiés par MM. Swingle et Fawcett, qui n'ont trouvé aucun parasite sur les arbres malades; M. Swingle croit aujourd'hui que ces dépérissements ont été causés par des fautes dans l'irrigation en son absence. Enfin, à Yuma, d'autres dépérissements ont été étudiés par M. Street, qui a trouvé les tissus des arbres malades complètement désorganisés entre les faisceaux libéro-ligneux libérés et formant à l'intérieur du stipe un paquet de fibres grossières. M. Street a trouvé dans les tissus de ces arbres malades un Champignon du genre *Thielavia*, tout à fait différent de celui du Bayoud, avec

les cultures duquel il a réussi des infections sur des arbres peu vigoureux, lorsque les lésions artificielles contaminées par le Champignon atteignaient le tissu central du stipe.

Aucune de ces maladies, de l'avis de MM. SWINGLE et FAWCETT, n'est identique au Bayoud.

Lutte contre le Bayoud

Les procédés de lutte contre une maladie dont l'étiologie est obscure sont forcément empiriques; pour agir à coup sûr, il faudrait que des recherches, forcément longues, nous aient fait connaître exactement l'agent infectant et les conditions d'infection; en attendant on ne peut guère que se baser sur des principes généraux pour essayer d'enrayer la maladie.

Tout d'abord il semble qu'il y ait peu à attendre de la thérapeutique proprement dite. Les essais empiriques des indigènes (suppression de l'irrigation, restriction de la surface transpirante par la coupe de presque toutes les feuilles) et de M. BEY-ROZET (stérilisation partielle du sol, injection de sels de fer dans le stipe, etc.) paraissent n'avoir sauvé que quelques rares arbres dont la maladie n'était peut-être pas le véritable Bayoud, mais simplement une asphyxie banale des racines.

Quant à la prophylaxie, elle pourrait théoriquement être assurére par diverses pratiques empêchant la dissémination du contage: incinération complète de tout arbre attaqué, désinfection de la tamezbart, par immersion dans l'eau bouillante, ou l'eau formolée, lorsqu'elle doit servir à tailler un nouvel arbre, interdiction de tout transport de dattes, de bois, de feuilles et de couffes en feuilles, rejets (djebar), et en général de tous fragments de Dattier d'une oasis à une autre ou même d'un jardin contaminé à un jardin indemne. Mais nous ne nous dissimulons pas que l'application de ces mesures prophylactiques est pratiquement très difficile, pour ne pas dire impossible, à réaliser.

Reste un moyen de lutte beaucoup plus sûr, à savoir la recherche et la plantation de variétés résistantes. Nous avons vu que la variété dite « taâbdount » à Figuig et la variété dite « bou-slihan » à Bou-Denib et dans le Tafilalet peuvent être considérées comme pratiquement immunes. Il y aurait lieu d'en rechercher d'autres et de les planter systématiquement dans les jardins contaminés, afin d'éprouver cette immunité. Si, comme le disent les indigènes, la maladie a disparu maintenant des oasis du Drâa, où elle avait sévi, il y a un demi-siècle, la recherche des variétés résistantes pourrait être faite avantageusement dans ces oasis. Cela n'empêcherait pas d'étudier des variétés d'autres origines, de manière à ce que l'on puisse, lorsqu'on sera en possession d'une série de variétés immunes, choisir les plus rémunératrices.



A — Dattiers malades du Bayoud à côté de Dattiers encore sains. Figuig, avril 1927.



B — Dattiers morts du Bayoud et flambés par les indigènes. Oasis d'Erfoud, mai 1927.



C— Jeune Dattier commençant à présenter les symptômes du Bayoud; les feuilles antérieures sont blanchies.
Figuig, jardin du Contrôle civil, avril 1927



D— Rosette de feuilles d'un Dattier atteint de Bayoud; la feuille située au premier plan est blanchie
Figuig, avril 1927

Conclusions

Nous tirerons des considérations précédentes les conclusions suivantes :

1° Le Bayoud est une maladie infectieuse grave, qui risque de compromettre la culture du Dattier dans les oasis du Sud-Est marocain et du Sud-Ouest algérien.

2° L'étiologie du Bayoud ne pourra être élucidée d'une façon complète que par de longues recherches faites dans les oasis contaminées.

3° Ces études sur l'étiologie du Bayoud et la recherche de bonnes variétés résistantes pourraient être poursuivies dans une station d'études qu'il y aurait lieu d'installer dans une oasis. Cette station devrait être pourvue d'un laboratoire suffisant pour faire des cultures, des filtrations aseptiques, des examens microscopiques délicats. Elle pourrait en même temps rendre de grands services en étudiant toutes les questions, nombreuses et complexes, qui sont en rapport avec la culture du Dattier et son amélioration rationnelle. C'est par la création d'une station d'études de ce genre que les Américains ont réussi à créer de toutes pièces des cultures de Dattier prospères dans le Sud de la Californie et de l'Arizona.

Matériaux pour l'étude de la flore et de la végétation du Maroc

par Louis Emberger

(Fasc. 1)

AVANT-PROPOS

Nous avons noté dans ce fascicule un certain nombre de plantes du Maroc que nous avons récoltées au cours de nos excursions botaniques, soit seul, soit en compagnie de MM. P. A. Burollet, Flahault, R. Maire et G. Mangenot. La plus grande partie de ces récoltes, en particulier les nouveautés, a déjà été publiée, en commun avec M. R. Maire, dans divers fascicules (*Spicilegium rifanum*, *Mém. de la Soc. Sc. nat. du Maroc*, 1927; Matériaux pour la flore marocaine fasc. 1, *Mém. de*

la Soc. Sc. nat. du Maroc, 1929; et MAIRE, Contrib. à l'étude de la flore de l'Afr. du N., fasc. 11 et 13, *Bull. et Mém. de la Soc. des Sc. nat. du Maroc*, 1926 et 1926). Nous avons ajouté une partie des récoltes que M. J. GATTEFOSSÉ a faites ce printemps, au cours d'un voyage dans le Haut Drâa (Dadès). M. GATTEFOSSÉ a bien voulu nous en confier l'étude, ce dont nous le remercions beaucoup.

M. MAIRE a bien voulu nous aider de ses conseils avec son dévouement habituel. Nous lui devons ce qu'il y a de meilleur dans ces pages. L'éminent botnaiste s'est acquis ainsi un titre de plus à notre gratitude.

Rabat, le 20 mai 1930.

*
**

1. **Cheilanthes hispanica** Metten. — Zaërs: rochers gréseux près la maison forestière d'Aïn Bridila, 600 m; rochers gréseux à Daïdia, près Aïn-Guernounch, 650 m; rochers gréseux près Christian; rochers gréseux à Moulay-bou-Azza, 1200 m; Oulmès: rochers schisteux de la vallée de l'oued Tennous, 900 m. — Cette Fougère n'est pas rare au Maroc, lorsqu'on la cherche dans les stations qu'elle préfère. En effet, elle ne croît presque exclusivement que sur les rochers de grès durs. La station classique de BOULHAUT est également sur grès. Une seule fois (Oulmès) nous avons récolté cette espèce sur schistes. — Cette plante paraît avoir son centre de dispersion au Maroc occidental; elle devient extrêmement rare à l'E, en Algérie, ainsi que dans la péninsule ibérique.

2. **Cheilanthes sp.** — Il existe dans les fentes des rochers gréseux de Souk-el-Arba-Skoura (Rehamma) un *Cheilanthes* encore peu connu qui pourrait être l'hybride entre *Ch. pteridioides* et *Ch. hispanica* (Emberger et Flahault, 1928). La forme de la fronde est celle du *pteridioides*, mais l'indument de la face inférieure de la fronde est celui de l'*hispanica*. Les spores sont en grande partie avortées. Notre ami R. DE LITARDIÈRE a bien voulu examiner la plante et confirmer notre supposition. Au moment de la récolte l'indument nous a fait prendre cette Fougère pour *Ch. hispanica*; un examen attentif nous a conduit à changer d'avis. Depuis, cette espèce n'a pas été retrouvée.

3. **Pteridium aquilinum** (L.) Kuhn. — Rabat: forêt de la Mamora, où elle est très rare et atteint, en plaine, sa limite méridionale, 1924; Oulmès: ravins humides dans les forêts de Chênes, 800-1200 m, sur schistes et grès (1926); Meknès: terrains décalcifiés du Dj. Zerhoun, 1100 m, 1928; f[a] *umbrosa* Luerss: Grand Atlas (Ourika) : vallée de l'Acif Aït Iren, 1400 m, 1925.

4. **Asplenium lanceolatum** Huds. — Rif: rochers gréseux du Dj. Outka, 1500 m, avril 1927.

5. **Osmunda regalis** L. — Gharb: marais dans les forêts de Chênes-liège de Kerma Ould Kadi (Oued-el-Akhal), mai 1926 ; Oulmès : ravins humides dans les chênaies près Harcha et Oulmès, 800-1200 m; sol gréseux et schisteux, mai 1926. — Cette plante n'est pas connue plus au Sud.

6. **Ophioglossum lusitanicum** L. – Rabat; clairières sablonneuses dans la forêt de la Mamora (EMBERGER et FLAHAULT, 1927); clairières herbeuses dans la forêt de *Q. Ilex* au-dessus de Tedders, sur schistes (700-800 m) (BUROLLET et EMBERGER, 1928).

7. **Equisetum maximum** Lam. — Oulmès: ravin humide, dit Bou-Haouli,, près Harcha, 800 m, mai 1926. — Cette prêle n'était connue au Maroc que de la région de Tanger; la station d'Oulmès est la seule qui soit connue en dehors de celle de Tanger.

8. **Selaginella Balansae** Hieron. (*S. rupestris* Spreng subsp. *Balansae* (A. Br.) Hieron.) — Rochers gréseux de la rive droite de l'oued Grou au N E de Christian, 450 m, 1924; rochers gréseux du bord de l'oued Grou à Merzaga (Zaërs), 300 m, 1925. — Cette plante n'était connue que dans le Grand Atlas où se trouvent les stations les plus voisines de celles de la vallée du Grou, et sur un point du Rif.

9. **Isoëtes Duriaei** Bory — Daya sur schistes à Oulmès, 1200 m, mai 1926.

10.**Juniperus communis** L. var **hemisphaerica** (Presl.) Parl. — Moyen Atlas: pente S E du Dj. bou Naceur (chaîne du Guelb er Rahal), 3200 m, juillet 1929. — Cet arbuste n'était connu, au Maroc, que sur le sommet du Tichoukt (Lalla Oum el Bent) où il avait été découvert en 1927 (EMBERGER et MAIRE) et sur le mont Lechkhab dans l'Atlas rifain (FONT-QUER et MAIRE, 1930). Les indigènes connaissent bien cet arbuste qui fournit sur ce sommet la principale ressource de bois.

11. **Juniperus Oxycedrus** L. — Rabat : forêt de la Mamora (partie orientale), où un seul pied a été signalé (DUPLAQUET). — Seule station connue dans les plaines atlantiques.

12. **Ephedra nebrodensis** Tin. — Moyen Atlas: vallée du Soufouloud 2000 m, rochers gréso-calcaires, juillet 1929.

13. **Althenia filiformis** Petit. — Marais à eau saumâtre de l'embouchure de l'oued Bou Regreg à Rabat (LINDBERG et EMBERGER, avril 1926). — Plante nouvelle pour le Maroc.

14. **Zostera marina** L. — Lagune de Sidi Moussa au S de Mazagan (EMBERGER et MANGENOT, septembre 1925).

15. **Zostera nana** Roth. — Lagune de Sidi Moussa au S de Mazagan (EMBERGER et MANGENOT, septembre 1925.

16. **Triglochin laxiflorum** Guss. — Rabat, camp d'aviation, novembre 1925.

17. **Andropogon laniger** Desf. — Oulmès: callitriaies sur schistes de la vallée de l'Aïn Karouba, 800-1000 m (EMBERGER et MAIRE, juillet 1926). — Plante désertique atteignant ici, pour le Maroc occidental, sa limite septentrionale.

18. **Anthoxanthum ovatum** Lag. — Cette Graminée se présente sous deux formes faciles à distinguer d'après l'ornementation des glumes. Chez l'une, la var. *ciliatum* Emb., les glumes sont longuement ciliées de poils espacés, souples, chez l'autre, la var. *scabrum*, les glumes sont un peu scabres, pourvues de minuscules épines.

var. *ciliatum* Emb. — Zaërs: forêts de Chênes-liège au sud de Rabat (sol sablonneux) et d'Aïn-Guernounch (sol granitique), 650 m. — Moyen Atlas: Cédraie de Kissaria au-dessus d'Aïn-Leuh, 1700 m (DUTOIT et WILCZEK, 1923); Dj. Tazzeka, sol granitique, 1800 m (MAIRE, 1925). — Maroc oriental: Ras Foughal (Beni Snassen), 1300 m (avril 1928).

var *scabrum* Emb. — Grand Atlas (Glaoua): Aghbalou Meurgt, 1650 m (MAIRE, 1924). — Maroc oriental: Ras Foughal (Beni Snassen), 1300 m, sol gréseux, avril 1928.

19. **Avena montana** Vill. — Moyen-Atlas: éboulis du sommet du Dj. bou Nacer (chaîne du Guelb er Rahal). Alt. 3250 m, juillet 1929.

20. **Aristida obtusa** Delile. — Dadès: Skoura (GATTEFOSSÉ), mai 1930.

21. **Stipa tenacissima** L. — Moyen Atlas: clairières dans la forêt de *Q. Ilex* au-dessus de Ksiba, 1200 m, mars 1927.

22. **Tricholoena rosea** Nees. — Chaouia: rochers gréseux de la rive gauche de l'oued Nefifikh au SW de Boulhaut, 1926. — Espèce tropicale atteignant ici sa limite septentrionale.

23. **Eragrostis atrovirens** Desf. var. **Hesperidum** Emb. et Maire, in MAIRE, Contr., n° 647. — Dayas sur argiles dans la forêt de la Mamora (EMBERGER, 1924); marais de Kerma-ould-Kadi (Gharb septentrional) (MAIRE, 1926). — Plante nouvelle pour le Maroc.

24. **Chamaerops humilis** L. — Il existe quelques rares touffes de ce Palmier dans les montagnes dominant Debdou au S (Nif Debdou); 1000-1300 m. On sait que le palmier nain manque dans tout le Maroc oriental à l'exception du massif des Beni Snassen.

25. **Luzula atlantica** Br.-Bl. — Grand Atlas (Ourika): fentes des rochers gréseux à Oukaymeden, 2600 m (EMBERGER et MANGENOT, septembre 1925).

26. **Simethis planifolia** G. G. — Lieux humides en bordure de la forêt de la Mamora au N E de Kenitra (EMBERGER et MAIRE, avril 1927). — Plante atlantique ne dépassant pas cette limite méridionale.

27. **Allium triquetrum** L. — Rabat: rochers gréseux d'un affluent de l'oued Akreuch, mars 1926. — Plante inconnue plus au Sud.

28. **Asphodelus roseus** Humbert et Maire. — Forêts de Chênes-liège dégradées le long de la route d'Arzila à Tanger (km. 30 de Tanger). — Cette espèce a été découverte en 1925 par MM. HUMBERT et MAIRE dans les Chênaies du Dj. Tazzeka et pouvait être considérée alors comme endémique du Moyen Atlas septentrional. Nous avons retrouvé cette plante en mai 1926 dans les forêts d'Oulmès. La découverte aux environs de Tanger puis dans le Rif (EMBERGER, FONT-QUER et MAIRE, 1928 et 1929) montre que cette Asphodèle est une espèce endémique des régions les plus humides du Maroc septentrional et qu'elle se retrouve au S du détroit Sud-rifain dans les régions qui se rapprochent climatiquement le plus de celui de son centre de dispersion.

29. **Polygonatum officinale** All. — Moyen Atlas: vallée du Soufouloud, 2000 m, juillet 1929. — Plante nouvelle pour le Moyen Atlas oriental.

30. **Ruscus aculeatus** L. — Oulmès: forêts de Chênes-liège d'Harcha et d'Oulmès, 900-1200 m, sols gréseux et schisteux, mai 1926.

31. **Carregnoa humilis** Boiss. — Callitriaies dégradées de la vallée de l'oued Korifla près N'Kheila, sol schisteux; alt. 100 m env., 1925. — Station la plus occidentale en Afrique du Nord.

32. **Iris alata** Poiret. — Forêt de *Q. suber* sur sables au S de Rabat; champs argileux autour de Fez, novembre-décembre 1929.

33. **Romulea Daveauana** Emb. et Maire. — Ce beau *Romulea* est très répandu dans les forêts de Chênes-liège sur sables autour de Rabat, mais n'a pas encore été retrouvé ailleurs. On rencontre parfois une forme à fleurs blanches (*forma alba* Emb.).

34. **Orchis longibracteata** Biv. — Meknès: terrains vagues autour de la ville (Hermet, 1926).

35. **Aceras anthropophora** R. Br. — Oulmès: chênaies autour de Harcha, 800-1200 m, mai 1926.

36. **Serapias longipetala** Poll. (= *S. pseudocordigera* Moris.) — Chaouia: psammites siluriennes entre l'oued Nefifikh et l'oued Mellah, le long de la route de Boulhaut à Casablanca, mars 1926.

37. **Serapias ambigua** Rouy — *S. cordigera* × *lingua*. — Chaouia: psammites siluriennes entre l'oued Nefifikh et l'oued Mellah, le long de la route de Boulhaut à Casablanca, mars 1926.

38. **Q. lusitanica** D. C. var. **maroccana** Br.-Bl. et Maire — Meknès : dans un petit ravin exposé au N du Dj. Zerhoun, 900-1000 m, sol gréseux, 1928.

39. **Quercus Mirbeckii** D. R. — Grand Atlas: ravin exposé au Nord à proximité de Tizi Ait Amer (près Agaiouar, Ourika) à 1700 m d'altitude, septembre 1925. — Arbre nouveau pour le Grand Atlas. On n'en connaît que quelques exemplaires, mais l'arbre se ressème, et il est permis d'espérer que, grâce à la protection de l'administration des Eaux et Forêts, cette intéressante station se maintiendra.

40. **Salix incana** Schrank (= *S. rosmarinifolia* Gouan) — Moyen Atlas bord de l'Acif Soufouloud, 2000 m (juillet 1929). — Arbuste nouveau pour l'Afrique.

41. **Salsola vermiculata** L. — Dadès: sebka près Ouarzazat, alt. 1400 m env. (Gattefossé), mai 1930.

42. **Salicornia sarmentosa** Duv. Jouve — Marais salés de l'embouchure du Bou Regreg et du Sebou. — Plante nouvelle pour le Maroc.

43. **Salicornia herbacea** L. — Mogador, marais salés dans les dunes; Mazagan, marais littoraux de Sidi Moussa; Rabat, marais salés de l'embouchure du Bou Regreg.

44. **Rumex Papilio** Coss. — Oulmès: Callitriaies de la vallée de l'Aïn Karouba, sol schisteux, 800-1000 m (Emberger et Maire, juillet 1926 — Espèce des pays steppiques.

45. **Mesembryanthemum nodiflorum** L. — Dadès: oasis de Skoura (Gattefossé), mai 1930.

46. **Arenaria Pomeli** Munby — Moyen Atlas : pâturages sur schistes près Azrou, 1300 m, mars 1929. — Plante nouvelle pour le Moyen Atlas central.

47. **Thalictrum minus** L. ssp. **saxatile** D. C. — Moyen Atlas: bord du Soufouloud, 2000 m, juillet 1929.

48. **Zilla macroptera** Coss. et Dur. — Dadès: Ouarzazat (Gattefossé), mai 1930. — Plante nouvelle pour le Sahara marocain occidental.

49. **Matthiola tristis** R. Br. — Dadès : Ouarzazat (Gattefossé), mai 1930.

50. **Matthiola scapifera** Humb. — Moyen Atlas: éboulis gréso-calcaires du sommet du Dj. bou-Nacer (chaîne du Guelb-er-Rahal), 3250 m, juillet 1929.

51. **Diplotaxis siifolia** Kunze var. **hispidissima** Emb. — Cette plante diffère du type par ses tiges et ses feuilles hérissées de poils. Vallée de l'Oued Akreuch (Rabat), 1927.

52. **Nasturtium Boissieri** Coss. — Oulmès: dayas sur schistes, 1200 m, mai 1926.

53. **Thlaspi Prolongi** Boiss. — Moyen Atlas: chênaies de *Q. Ilex* près le « Refuge » d'Ifrane, 1300 m, sol calcaire. — Cette espèce a été décrite par Boissier (voyage en Espagne) qui l'avait récoltée dans la Sierra de la Nieve. Au cours d'un récent voyage en Espagne nous avons pu retrouver cette plante dans la Sierre de la Nieve, au pied des *Abies Pinsapo*. La plante marocaine est identique à celle d'Espagne, ainsi que nous avons pu nous en rendre compte par la comparaison.

54. **Cleome violacea** L. — Zaërs: rochers granitiques dans la forêt de Chênes-lièges d'Aïn-Guernounch, 600 m, avril 1926; Oulmès: forêts de *Callitris* de la vallée de l'Aïn Karouba, 800-1000 m, sur schistes, (Emberger et Maire, juillet 1926).

55. **Caylusea canescens** L. — Dadès: Ouarzazat (Gattefossé), mai 1930.

56. **Sedum modestum** Ball. — Oulmès: falaises basaltiques de la vallée de l'Oued Aguennour, 800 m, mai 1926.

57. **Ribes alpinum** L. — Moyen Atlas: rochers gréseux de la vallée du Soufouloud, à 2000 m, juillet 1929.

58. **Sorbus Aria** L. — Vallée de l'acif Aït Iren en amont d'Irinsfel (Grand Atlas: Ourika); grès; 1400-1500 m (EMBERGER et MANGENOT, septembre 1925). — Moyen Atlas: bord de l'Acif Soufouloud, 2000 m, juillet 1929. — Plante nouvelle pour le Grand Atlas.

59. **Prunus Padus** L. — Moyen Atlas: bords de l'Acif Soufouloud, 2000 m (juillet 1929). — L'existence d'un prunier sur les bords du Soufouloud nous avait été signalée par M. LE CERF, du Museum; nous avons été surpris de constater qu'il s'agissait du *Prunus Padus*, arbuste d'origine baltique, nouveau pour le continent africain. La présence de ce prunier dans le Moyen Atlas vient renforcer l'élément boréal si parcimonieusement représenté en Afrique du Nord.

60. **Genista capitata** Spach — Zaërs: coteaux argileux du bled des Ouled-Mimoun, au N E de Marchand. (BESSON, mai 1925). — Arbuste du Maroc septentrional occidental inconnu plus au Sud.

61. **Benedictella Benoistii** Maire — Chaouia: daya temporaire dans une ancienne carrière au bord de la route de Casablanca à Mazagan (km 8,500) (J. GATTEFOSSÉ, 15 mai 1929); daya à Aïn Djernidja (près Aïn Saierni) sur la route de Casablanca à Mazagan (km 30), à 2 km à l'E de la cantine (J. GATTEFOSSÉ). — Cette espèce est sans doute endémique dans la Chaouia; aucune nouvelle station n'a été découverte au N de celle connue à proximité de Salé tandis que les explorations de M. GATTEFOSSÉ semblent indiquer qu'elle est plus répandue aux environs de Casablanca.

62. **Acacia gummifera** Willd. — Rabat: rochers de la rive gauche du Bou Regreg à quelques km en amont de la ville, mai 1926; bords de l'Oued Nefifikh, au S W de Boulhaut (BEAUCHAMP). — Arbuste des savanes du Maroc méridional atteignant ici sa limite septentrionale. — La présence de l'*Acacia gummifera* aux environs de Rabat cadre bien avec celle d'autres espèces méridionales ou d'origine tropicale telles que *Argania spinosa, Cytisus albidus, Tricholaena rosea, Oldenlandia capensis, Rhynchospora glauca, Dryopteris propinqua*, etc... qui sont dans ce pays des reliques d'un état climatique chaud et humide du type tropical. Le refroidissement climatique relativement récent a chassé toutes ces espèces vers le Sud où elles sont encore répandues actuellement.

63. **Fagonia zilloides** Humbert — Dadès: Ouarzazat (GATTEFOSSÉ) mai 1930. — Cette plante a été découverte en 1927 sur les bords du Ziz à Ksar-es-Souk par HUMBERT. Nous l'y avons nous-même récoltée en mai 1927 (EMBERGER et MAIRE). La découverte de M. GATTEFOSSÉ étend l'aire de cette espèce considérablement vers l'W.

64. **Linum narbonense** L. — Callitriaies au N E de Debdou, sol calcaire, alt. 1100 m, mai 1927. — Plante alors nouvelle pour le Maroc, retrouvée depuis dans le Rif par Font-Quer.

65. **Euphorbia megalatlantica** Ball. — Moyen Atlas: graviers de l'Oued Soufouloud, 1800 m, juillet 1929. — Plante nouvelle pour le Moyen Atlas.

66. **Pistacia atlantica** Desf. — Cet arbre est très répandu dans tout le Maroc, mais évite cependant les régions relativement humides. C'est ainsi que dans l'arrière pays de Rabat, déjà trop humide, on ne le rencontre que sur les versants exposés au midi, alors qu'au Maroc méridional, plus sec, il est susceptible de croître sous toutes les expositions. Le *P. atlantica* est très rare au Maroc septentrional, en général trop pluvieux. C'est ainsi qu'il manque complètement dans le détroit Sud-rifain, sauf sur quelques points caractérisés par un minimum pluviométrique ou très chauds tels la vallée du Beth entre Rabat et Meknès, la vallée de l'Ouergha à Fez-el-Bali et quelques autres.

67. **Ilex aquifolium** L. — Fentes des rochers gréseux autour d'Oukaymeden (Grand Atlas : Ourika), 2600 m (Emberger et Mangenot, sept. 1925). Plante nouvelle pour le Grand Atlas.

68. **Acer monspessulanum** L. — Debdou: ravin humide du versant N du Nif Debdou, 1300 m env., mai 1927.

69. **Rhammus Alaternus** L. var. **longifolia** Rouy — Oulmès: forêts de Chênes-liège près Harcha, 1000 m, sol schisteux, mai 1926. — Variété nouvelle pour le Maroc.

70. **Althaea Ludwigii** L. — Dadès: Ouarzazat (Gattefossé), mai 1930.

71. **Tamarix articulata** Vahl — Dadès: Skoura (Gattefossé), mai 1930.

72. **Cistus crispus** L. — Forêt de la Mamora près Monod (1924); vallée de l'Oued Tiflet au S de Tiflet (grès), 1926. — Cette espèce atteint ici sa limite méridionale. Elle est beaucoup plus répandue au Maroc septentrional (Rif, Tanger) et en Espagne.

73. **Cistus albidus** L. — Oulmès: Callitriaies de la vallée de l'Aïn Karouba, 800-1000 m, sur schistes; forêts de Chênes-liège de Mellouchen, 1000 m. — Ce Ciste est très peu répandu dans la partie atlantique du Maroc.

74. **Cistus ladaniferus** L. — Oulmès: forêts de Chênes-liège près Harcha, 1000 m, sur grès; Dj. Mougrainat, 1250 m, sur grès, mai 1926.

75. **Epilobium Tournefortii** Michal. — Gharb : fossés humides argileux du bord de la route entre Kenitra et Souk-el-Arba du Gharb, juin 1926. Cette plante n'était connue que de la région de Tanger. On ne la connaît pas plus au Sud.

76. **Eryngium marocanum** Pit. — Moyen Atlas : pâturages humides le long de l'Oued Tizguit, à Ifrane (près El Hadjeb) 1750 m, sept. 1929.

77. **Buplerum Benoistii** R. Lit. et Maire. — Prairies du bord de l'Oued Tizguit à Ifrane, 1750 m, septembre 1929. — Cette plante n'était connue que de l'Ari Hayane près Bekrit (Moyen Atlas), où elle avait été découverte en 1924 par R. DE LITARDIÈRE et MAIRE, et du Grand Atlas.

78. **Carum verticillatum** Koch. — Oulmès : dayas sur schistes du plateau d'Oulmès, 1200 m ; mai 1926, et du plateau de Ment (RÉGNIER 1926). —Plante atlantique inconnue plus au Sud.

79. **Daucus tenuisectus** Murb. — Oulmès : Callitriaies de la vallée de l'Aïn Karouba, schistes, 800-1000 m (EMBERGER et MAIRE, juillet 1926. — Plante des régions sèches méridionales atteignant ici, au Maroc occidental, sa limite septentrionale.

80. **Trachyspermum involucratum** Maire. — Oulmès : forêt de *Callitris articulata de* la vallée de l'Aïn Karouba, 800-1000 m, schistes (EMBERGER et MAIRE, juillet 1926). — Plante du Sud atteignant ici, au Maroc occidental, sa limite septentrionale.

81. **Statice Bonduelli** Lestib. — Dadès. — Skoura (GATTEFOSSÉ), mai 1930.

82. **Erica arborea** L. — Forêts de *Quercus suber* autour de Taounat el Kchour (Rif), 1000 m, sols gréseux et schisteux (juin 1929). Forêt de la Mamora sur sables, 1926. — Cette bruyère est très répandue dans toute la chaîne rifaine pourvu que le sol ne soit pas calcaire. Elle ne dépasse franchement les contreforts méridionaux de la chaîne rifaine que sur deux points où le climat et le sol sont les plus favorables à cette progression : à Taza où on la trouve sur le Dj. Tazzeka (HUMBERT et MAIRE 1925 ; EMBERGER et MAIRE, 1926) et, à l'W, à Rabat. On en connaît deux stations dans la forêt de la Mamora, l'une près la maison forestière de Sidi-Hamira, l'autre à une dizaine de km au N de la précédente. Ces stations sont les plus méridionales que l'on connaisse au Maroc.

83. **Phillyrea media** L. — La forme typique de cet arbuste est rare au Maroc occidental atlantique : nous l'avons rencontrée dans la forêt de la Mamora, dans les forêts d'Oulmès et près Agouraï (Meknès). La var.

latifolia, par contre, est très répandue et est un élément normal de la forêt de *Callitris* qu'elle accompagne fidèlement.

84. **Atropa baetica** Willk. — Moyen Atlas: bords ombragés de l'Acif Soufouloud, 2000 m, juillet 1929.

85. **Antirrhinum ramosissimum** Coss. et Dur. — Dadès: Ouarzazat (Gattefossé), mai 1930.

86. **Celsia Faurei** Murb. — Zaërs: forêts de Chênes-liège d'Aïn Guernounch, granite, 650 m, avril 1926.

87. **Linaria Zaborskiana** Emb. (*Linaria gharbensis* Batt. et Pit × *Linaria bipartita* Willd. ssp. *afougueurensis* (Batt. non Coss.) Maire — Cet hybride a été trouvé au milieu des parents au voisinage du camp d'aviation de Rabat. Il est nettement intermédiaire par la série de caractères énumérés ci-dessous:

	Linaria bipartita ssp. *afougueurensis*	*L. gharbensis*	× *L. Zaborskiana*
Inflorescence.	Absolument glabre assez lâche.	Velue, serrée.	Subpubérulente, intermédiaire.
Bractées florales	Lancéolées, étroites.	Spathulées-pointues larges.	Largement lancéolées.
Pédicelle de la capsule après la fructification	Au moins 2 fois aussi long que la bractée	Egal ou plus court que la bractée.	Egal ou dépassant peu la bractée.
Corolle	Gorge petite et étroite ; couleur violet foncé.	Gorge grande et profonde; couleur jaune.	Gorge grande et profonde; couleur violet jaunâtre, la lèvre inférieure est généralement plus jaune que la lèvre supérieure.
Capsule	Peu échancrée.	Très échancrée.	Très échancrée.
Graines			Semblables à celles du *L. gharbensis*.

N. B. — On trouve des formes qui se rapprochent tantôt plus de l'un tantôt plus de l'autre des deux parents.

88. **Sideritis matris-filiae** Emb. et Maire. — Moyen Atlas: éboulis grésocalcaires du sommet du Dj. bou-Nacer (chaîne du Guelb er Rahal), 3.200 m, juillet 1929. — Plante découverte sur le Tichoukt en 1927 (EMBERGER et MAIRE).

89. **Lavandula atlantica** Br.-Bl. — Zaërs: forêts de Chênes-liège d'Aïn Guernounch, sol granitique, 650 m, août 1925. — Cette espèce remplace ici complètement son congénère *Lavandula Stoechas* qui peuple des forêts voisines, telles la forêt de Chatba entre Marchand et N'Kheila. Les causes de cette substitution sont inconnues.

90. **Dracocephalum Mairei** Emb. (sect. *Moldavica* (Mönch) Benth., subsect. *Stenodracontium* (Briq.) — *Odoratissimum, perenne;* radix robusta palaris ; *caules* 20 - 30 cm alti, basi breviter suffruticosi, ramosissimi, erecti, juveniles quadranguli pubescentes, dein plus minusve rotundati et glabrescentes, aridi saepe articulati. Indumentum e pilis albidis constans. *Folia inferiora et media* ovata, ovato - lanceolata, l. lanceolata, sessilia l. brevissime petiolata, integra, undique pubescentia; *superiora* versus basim parce et rigide ciliata; *bracteae* basi in petiolum sensim adtenuatae, apice in aristam adtenuatae, ciliis rigidis parcis (6-7) margine praeditae, undique pubescentes, calycibus breviores. *Flores* in racemastrum cylindraceum, laxum, usque ad 20 cm longum, dispositi; verticillastra 2-6-flora, floribus pedunculatis pedunculis plerumque 1/3 calycis aequantibus. *Calyx* bilabiatus nervis 10-15 fuscis prominulis praeditus, patule et longiuscule hirtulus; labium inferius usque ad 1/2 fissus, laciniis lanceolatis in aristam sensim adtenuatis. *Corollae albae* extus pubescentis tubus e calyce vix nevix exsertus, labium superius leviter incurvum apice bilobum lobis 2-3 mm longis, labium inferius trilobum. Antherae medifixae in labio superiore inclusae. Achaenia 2,5 mm longa, fusca, minutissime punctata, hilo basali albido literam V referente praedita.

Hab. in glareis amnis Soufouloud Atlantis Medii, ad alt. 1800-2000 m, ubi julio floret. Typus in Herb. Inst. Imp. Scient. Rabatensis et in Herb. Universitatis Algeriensis.

Genus pro flora africana novum. Species valde nobilis in serie *Stenodracontium* Briq. juxta *D. setigerum* Boiss. et Huet collocanda; a quo notis sequentibus differt:

	D. setigerum Boiss. et Reut.	*D. Mairei* Emb.
planta	Adpresse pubescens.	Patule et crispule villosulum.
Caules	Pumili 15-20 cm (?) simplices.	Elatiores 20-30 cm plus minusve ramosi.
Folia inferiora.	Ovata obsoleta repanda.	Integra.
Folia intermed.	Lanceolata sessilia.	Ovata vel ovato-oblonga sessilia.
Folia floralia et bracteae	Calyces aequantes utrinque 2-3 dentata, lanceolata, margine brevissime -pubescentia, caeterum plus minuve glabrescentia aristae glagrescentes.	Calycibus plerumque breviora 2-5-dentata ovata vel ovato - lanceolata margine longius villosula, caeterum et in aristis villosula.
Verticillastri ..	2-4 flori.	2-6 flori.
Racemus	Ovato-oblongus laxiusculus.	Cylindraceus laxus usque ad 20 cm longes.
Calyx	Adpresse retrorsum pubescens, labium ant. usque ad 1/4 divisum, laciniis ovato-oblongis in aristam abruptiuscule adtenuatis.	Patule et longiuscule hirtulus, labium ant. usque ad 1/2 divisum, laciniis lanceolatis in aristam sensim adtenuatis.

Cl. R. Maire, botanico peritissimo cui in studio plantarum marocanarum multo consilia debemus, grato animo dicata.

91. **Satureia** (Micromeria) **Hochreutineri** Briq. — Zaërs: rochers de grès de la rive droite de l'Oued Grou, en amont de Merzaga, août 1925.

92. **Salvia aegyptiaca** L. — Dadès: Skoura; terrains désertiques (Gattefossé); Ouarzazat, mai 1930.

93. **Teucrium pseudo-Scorodonia** Desf. — Rif: chênaies de *Q. Suber* sur grès entre Taounat el Kchour et Souk el Had des Ikaouen, 1200-1300 m, juin 1929.

94. **Valeriana globulariifolia** Rem. — Moyen Atlas: falaises gréso-calcaires du Dj. bou-Nacer (chaîne du Guelb er Rahal), 3000 m, juil. 1929.

94. **Valeriana globulariifolia** Ram. — Moyen Atlas: falaises gréco-cal-calcaires du Dj. bou-Nacer (chaîne du Guelb er Rahal), 3000 m, juillet 1929. — Plante nouvelle pour le Moyen Atlas.

96. **Carduncellus Duvauxii** Batt. — Dadès : Skoura (Gattefossé). — Plante nouvelle pour le Sahara marocain occidental.

97. **Calendula algeriensis** Boiss. et Reut., forma **laciniata** Emb. — Cette plante diffère du type par ses ligules nettement laciniées au lieu d'être simplement dentées.

98. **Andryala Agardhii** Haens. — Moyen-Atlas: éboulis gréso-calcaires du Dj. bou-Nacer (Chaîne du Guelb er Rahal), 2900-3100 m., juillet 1929. Plante de la Sierra Nevada nouvelle pour l'Afrique.

99. **Carlina lanata** L. — Champs argileux à Merzaga (Zaërs), 1925.

100. **Tussilago Farfara** L. — Moyen-Atlas: bord du Soufouloud, 2000 m, — On ne connaît que très peu de stations de cette plante dans le Moyen-Atlas.

101. **Chrysanthemum Nivellei** Br.-Bl. et Maire — Oulmès: rochers gréseux dans les forêts de Chênes-verts d'Oulmès (vallée de l'Oued Aguennous) et de Moulay bou Azza, mai 1926. Moyen Atlas: forêt de *Callitris* et *Laurus nobilis* près Ksiba, 1000 m, 1928.

102. **Erigeron Celerieri** Emb. et Maire. — Moyen Atlas: falaise gréso-calcaires du Dj. bou-Nacer (chaîne du Guelb er Rahal) 3000 m, juillet 1929.

103. **Inula Maletii** Maire — Moyen Atlas: Bord du Soufouloud, 2000 m. —Plante nouvelle pour le Moyen Atlas oriental, juillet 1929.

104. **Centaurea Guergy** Maire — Moyen Atlas: pâturages rocailleux à Ifrane (près El Hadjeb); 1750 m, septembre 1929.

105. **Onopordon mesatlanticum** Emb. et Maire, Pl. maroc. nov. fasc. 2, p. 6, 1929, et *in* Emberger et Maire, Matériaux pour la flore marocaine, fasc. 1, n° 76, *Mém. Soc. Sc. nat. du Maroc,* 1929. — Ce bel *Onopordon* voisin de l'*O. macracanthum* Schousb., a été retrouvé par nous en fleurs à Talzent (Moyen Atlas), à 2000 m d'altitude (juillet 1929). Les capitules sont d'une belle couleur purpurine et restant aranéeux pendant la floraison.

Contribution à l'étude des Coccides de l'Afrique mineure

(8e Note)

par A. Balachowsky :

Chalcidiens parasites de Coccides recueillis en Tunisie par M. le Professeur P. Marchal

---

Mon savant maître, M. le Professeur P. Marchal, a bien voulu me confier ses récoltes inédites d'Hyménoptères-Chalcidiens parasites de Coccides, recueillis en Tunisie au cours de l'année 1910.

M. R. G. Mercet, qui a examiné ces Insectes, m'a communiqué les déterminations suivantes:

S. FAM. APHELINIDAE

Aphytis longiclavae Mercet ex: *Aspidiotus hederae* Vallet sur *Asparagus alba;* Gabès, août 1910.

Il est intéressant de noter que cet endophage, que j'ai recueilli à plusieurs reprises dans le Tell, d'*Aspidiotus hedera,* est susceptible de vivre aux dépens de cette même Diaspine dans les oasis du Sud.

Pteroptrix dimidiatus Westw. ex: *Filippia oleoe* Costa sur *Olea europea;* Gabès, juin 1910.

S. FAM. ENCYRTIDAE

Gyranusa matritensis Mercet. ex: *Filippia oleoe* Costa; Gabès, 28 août 1910 et *Lepidosaphes ulmi* L. sur *Olea europea* à Monastir, août 1910.

Euaphycus flavus How. ex: *Saissetia oleoe* Bernard sur *Olea europea;* Sfax, 30 juin 1910. Cet Encyrtide est signalé en Espagne par R. G. Mercet, comme s'attaquant à plusieurs espèces de Lecanines.

Encyrtus Massii Silv. ex : *Filippia oleoe* Costa, sur *Olea europea ;* Gabès, juin 1910. Déjà signalé comme un parasite endophage de cette Lecanine.

Paraphaenodiscus bicolor Mercet. ex: *Micrococcus similis* Silv. sur racines de Blé. Sainte-Marie-du-Zit, juin 1910. La biologie de cette espèce était encore inconnue.

Chiloneurus microphagus Mayr. ex: *Lepidosaphes ulmi* L. sur *Olea europea;* Monastir, août 1910.

Cet Encyrtide, que j'ai eu l'occasion de recueillir à plusieurs reprises en Algérie vivant aux dépens de cette même Cochenille, semble un parasite courant de *L. ulmi* en Afrique du Nord.

Habropis Zetterstedti Westw. ex: *Lepidosaphes ulmi* L. sur *Olea europea.* Monastir, août 1910. Ce Chalcidien était signalé par R. G. MERCET comme un parasite de Coccides.

S. FAM. PTEROMALIDAE

Scutellista cyanea Motsh. ex: *Ceroplastes rusci* L. sur *Ficus canica;* Monastir, juin 1910.